



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Übersetzung der  
eur päischen Patentschrift**

⑧⑦ **EP 0 585 186 B 1**

⑩ **DE 693 22 821 T 2**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 L 31/0203**  
H 01 L 31/0232

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 693 22 821.0  
⑧⑥ Europäisches Aktenzeichen: 93 420 347.2  
⑧⑥ Europäischer Anmeldetag: 23. 8. 93  
⑧⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 2. 3. 94  
⑧⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 30. 12. 98  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 8. 7. 99

- ③⑩ Unionspriorität:  
937791 28. 08. 92 US
- ⑦③ Patentinhaber:  
Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US
- ⑦④ Vertreter:  
Lewandowsky, K., Pat.-Ass., 73342 Bad Ditzgenbach
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB

- ⑦② Erfinder:  
Maurinus, Martin Arthur, c/o Eastman Kodak  
Company, Rochester New York 14650-2201, US

- ⑤④ Halbleiter-Schutzgehäuse für optische Bausteine

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artik 1 II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**DE 693 22 821 T 2**

**DE 693 22 821 T 2**

08.03.99

EPA 93 420 347.2

### **Halbleiter-Schutzgehäuse für optische Vorrichtungen**

Die Erfindung betrifft die Einkapselung optisch aktiver elektronischer Vorrichtungen im allgemeinen und die Einkapselung solcher Vorrichtungen auf einer Leiterplatte in einem vorgeformten Kunststoffgehäuse mit einem integrierten oder einschnappenden Linsenelement in einer Wand des Gehäuses zum Fokussieren eines Bildes auf die Vorrichtung oder zum Fokussieren des von der Vorrichtung abgestrahlten Lichts im besonderen.

Nachdem elektronische optische Abbildungssysteme, insbesondere seit der Einführung mikroelektronischer FOTOSensorelemente für elektronische Selbstbelichtungssysteme in relativ kompakten und preiswerten Kameras, heute zunehmend kompakter gebaut werden, ist es wünschenswert geworden, die optisch aktive integrierte Schaltung (IC) in Chip-on-Board-Technik auf einer Leiterplatte aus Glasfaser oder Keramik anzuordnen. Die Anordnung des optisch aktiven IC-Blocks unmittelbar auf einer Leiterplatte oder in einer Vertiefung in einer Leiterplatte bietet die Möglichkeit einer Verbindung mit der zugehörigen Schaltung und den zugehörigen Bauteilen zu einer relativ kompakten, flachen Schaltungsbaugruppe.

Die optisch aktive Halbleitervorrichtung wird in der Regel als IP-Chip mit Hunderten oder Tausenden getrennter Halbleitervorrichtungen ausgebildet, die durch Anschlußflächen miteinander verbunden sind, die mit dünnen, zu den Anschlußflächen der gedruckten Schaltung führenden Drähten kontaktiert werden können. Eine solche lichtempfindliche integrierte Schaltung (IC) wird in US-A-5 037 198 offenbart. Der Chip bzw. Block selbst ist, wie bei solchen Elementen üblich, sehr klein. Typische Abmessungen liegen in der Größenordnung von maximal 3 mm (1/8 Zoll) x 3 mm (1/8 Zoll) bei einer Dicke von maximal 0,4 mm (0.015 Zoll). Trotz ihrer geringen Größe werden diese Chips bei den bekannten Vorrichtungen in Stützkonstruktionen

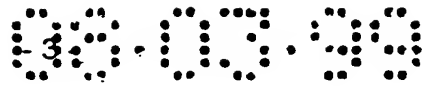


gepackt, deren Größe die Größe der Chips um ein Vielfaches übertrifft, wie zum Beispiel in TO-5-Gehäuse mit vom Boden abstehenden Drahtverbindungsstiften, von den Kanten abstehenden flachen Gehäusen mit Leiterbahnen und in Reihe angeordneten Gehäusen aus Keramik oder Kunststoff mit an gegenüberliegenden Kanten abstehenden Metallzinken, die umgebogen werden, um eine Einheit zu bilden, die in eine Steckdose oder unmittelbar in Öffnungen in einer Leiterplatte einer gedruckten Schaltung oder Hybridschaltung gesteckt werden kann.

Unabhängig von dem jeweils verwendeten Gehäuse haben alle bekannten Halbleiter-Chips einschließlich CCD-Anordnungen vor allem den Nachteil, daß sie zu groß sind und daß die Montage in einem getrennten Gehäuse zusätzliche Kosten verursacht. Dagegen bieten die relativ kleinen Gehäuse Schutz gegen Umwelteinflüsse und Handhabungsschäden und ermöglichen einen relativ ausfallsicheren Einbau.

Um die gesamte gedruckte Schaltung oder Hybridschaltung mit den IC-Chips und der Leiterplatte zu miniaturisieren, sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden, die es möglich machen, auf das IC-Chip-Gehäuse zu verzichten. Dazu gehört unter anderem auch die unmittelbare Anordnung des Chips oder Blocks in einem vorbereiteten Bereich der Leiterplatte und die Einkapselung an Ort und Stelle mit verschiedenen Harzen. In US-A-4 843 036 wird an Hand von Fig. 1 ein Verfahren zum Einkapseln solcher optisch aktiver IC-Chips 20 auf einer Leiterplatte 10 mit einer innerhalb einer den Chip 20 umgebenden Begrenzung aufgetragenen lichtdurchlässigen Verkapselung 32 beschrieben. Die Verkapselung wird in einem viskosen Zustand in dem von der Begrenzung 14 umschlossenen Bereich aufgebracht und anschließend mit ultraviolettem Licht gehärtet. Die gehärtete Verkapselung 32 bildet einen als konvexe Linse fungierenden Querschnitt, der auf die optisch aktive Oberfläche der integrierten Schaltungsvorrichtung 20 (bei den offenbarten Ausführungsformen eine Fotodiode) Licht fokussiert.

In US-A-4 843 036 werden des weiteren verschiedene andere vorveröffentlichte Patente angezogen, die Verfahren zum Einkapseln elektronischer Vorrichtungen mit strahlungshärtbaren Polymeren beschreiben. US-A-4 635 356 beschreibt ein Verfah-



ren zum Einkapseln einer elektronischen Vorrichtung, bei dem ein großes Freiform-Distanzstück die auf einer strahlungsdurchlässigen Halterung angebrachten elektronischen Bauteile als Grenzwandung umgibt. Zur Bildung der fertigen Vorrichtung wird der Raum innerhalb der Grenzwandung mit einem strahlungshärtbaren Material gefüllt.

US-A-4 054 938 beschreibt das Einkapseln eines IC-Chips oder -Blocks. Der Blockträger steckt in einer Öffnung in der Leiterplatte; ein Damm aus Verkapselungsmaterial bildet eine die obere Fläche der Leiterbahn kontaktierende Gehäusewandung, die den IC-Chip auf vier Seiten umgibt. Über dem Chip und den Drähten, mit denen dieser an Anschlußflächen auf der Leiterplatte in dem von dem Damm begrenzten Bereich befestigt ist, wird ein thermoplastisches Epoxidharzmaterial angebracht.

Eine Schwierigkeit, die bei den in diesen Vorveröffentlichungen beschriebenen Verfahren auftritt, besteht darin, die Form des härtbaren Harzes oder thermoplastischen Epoxidmaterials so zu beherrschen, daß dieses immer eine optische Linse bildet, deren Formgebung geeignet ist, ein Bild auf die optisch aktive integrierte Schaltung zu fokussieren. Frühere Systeme zum Umhüllen optisch aktiver Lichtdetektoren oder Lichtemitter waren, wie beispielsweise in der Japanischen Anmeldung Nr. 58-115526 beschrieben, im Innern des Schutzgehäuses für die optisch aktive Halbleitervorrichtung mit einem lichtdurchlässigen Fenster oder einer Linse versehen. Die in dem genannten japanischen Patent beschriebene Erfindung sieht eine Festkörper-Aufnahmevorrichtung in einem Gehäuse vor, das seinerseits in der oben beschriebenen Weise an einer Leiterplatte befestigt werden kann. Über der optisch aktiven Fläche der Festkörper-Aufnahmevorrichtung wird ein Linsenelement angebracht und von den Seitenwänden des Gehäuses gestützt. Zahlreiche weitere Beispiele beleg die Anordnung von Linsen und Fenstern auf getrennten Gehäusen für optisch aktive IC-Chips, wobei die Chips oder Blöcke auf Leiterplatten des Gehäuses angeordnet und die IC-Elemente elektrisch mit Anschlußstiften verbunden sind, die ihrerseits in Stecker an gedruckten Schaltungen oder Leiterplatten eingeführt werden.



Aus US-A-4 419 722 und US-A-4 471 414 sind ferner Schnappvorrichtungen bekannt, mit denen lichtemittierende Dioden (LEDs) in Öffnungen in Leiterplatten gehalten werden, um sie einerseits zu schützen und andererseits zu fixieren.

EP-A-108 484 beschreibt eine Vorrichtung, bei der eine Emitter- oder Detektorschaltung auf einer Platte angebracht ist. Die Emitter- oder Detektorschaltung wird in einer integrierten Linse aufgenommen, welche die emittierte oder empfangene Strahlung parallel richtet oder bündelt. Die integrierte Linse ist an der Platte befestigt.

GB-A-2 244 175 offenbart einen Strahlungssensor, bei dem eine Diode und elektronische Schaltungen in einem hermetisch geschlossenen Gehäuse angeordnet sind. Eine Linse schließt eine Öffnung im Gehäuse.

Es besteht somit nach wie vor Bedarf für eine miniaturisierte, flache und dünne einteilige elektronische Baugruppe mit einem IC-Chip oder Block (im folgenden einzeln und gemeinsam als Block bezeichnet), der unmittelbar auf der Leiterplatte einer gedruckten Schaltung oder Hybridschaltung (im folgenden einzeln und gemeinsam als Leiterplatte bezeichnet) angeordnet und mit einer schützenden Linsenbaugruppe versehen ist, die wenig kostet, leicht zu montieren ist und eine genaue Fokussierung eines Bildes auf die optisch aktiven mikroelektronischen Schaltungselemente der integrierten Schaltung ermöglicht.

Eine wichtige Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung nach Anspruch 1 zu schaffen, mit der ein optisch aktiver IC-Block unmittelbar an einer Leiterplatte in einem schützenden, lichtdurchlässigen Gehäuse mit einer darin ausgebildeten Abbildungslinse montiert werden kann, derart, daß im zusammengebauten Zustand die montierte Linse bezüglich der optisch aktiven Elemente des IC-Blocks genau positioniert ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die einen optisch aktiven IC-Block mit integrierter Schaltung umhüllt und auf diesen oder von diesem Licht fokussiert, wobei der IC-Block in einem Bereich einer Hauptfläche einer Leiterplatte angeordnet ist,



welche Leiterbahnen aufweist und mit verschalteten Komponenten bestückt ist, und der optisch aktive IC-Block mit den Leiterbahnen verbunden ist, und wobei die Leiterplatte eine Vielzahl von neben dem IC-Block angeordneten Öffnungen aufweist und die Vorrichtung folgende Komponenten umfaßt:

eine Linse;

ein Gehäuse, das den in dem genannten Bereich angeordneten IC-Block umhüllt und in einer seiner Wände die Linse zu deren Fokussierung auf das optisch aktive IC-Element des Blocks aufnimmt, wobei das Gehäuse Seitenwände und eine Deckwandung aufweist; und

Mittel, welche mit den genannten Öffnungen zusammenwirken und die Seitenwände des Gehäuses getrennt vom IC-Block mit der Leiterplatte verbinden, wobei die verschalteten Komponenten außerhalb des Gehäuses liegen;

wobei

das Gehäuse getrennt vom optisch aktiven IC-Block als einteilige Kunststoffkonstruktion ausgebildet und die Linse in der Deckwandung angeordnet ist, wobei sich die Seitenwände bis an Seitenwand-Kantenflächen erstrecken, die mit der einen Hauptfläche der Leiterplatte in Berührung sind, und wobei die Seitenwände die Deckwandung mit der über dem IC-Block liegenden Linse stützen, die mit dem optisch aktiven IC-Element des Blocks fokussiert ist.

Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform werden das Linsenelement und das Gehäuse einteilig aus einem lichtdurchlässigen Material, beispielsweise Glas oder Kunststoff, hergestellt. Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform wird das Gehäuse aus einem lichtundurchlässigen Material mit einer Linsenaufnahmeöffnung hergestellt und das lichtdurchlässige Linsenelement in der Öffnung des Gehäuses befestigt.



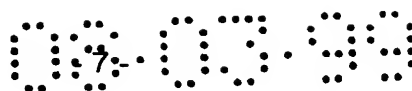
Bei einer anderen Ausführungsform sind die Mittel und das Verfahren zum Befestigen weiter dadurch gekennzeichnet, daß der von dem Gehäuse umschlossene Raum mit einer lichtdurchlässigen Dichtungsmasse gefüllt wird, die sich zwischen der Oberfläche des IC-Chips und dem Linsenelement in der Deckwandung des Gehäuses erstreckt. Die Seitenwände werden vorzugsweise mit Entlüftungsöffnungen versehen, durch die überschüssige Dichtungsmasse entweichen kann.

Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Mittel und das Verfahren zum Befestigen weiter dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Vorsprüngen in eine gleiche Vielzahl von Öffnungen in der Leiterplatte eingreift, wobei die Vorsprünge Sperrklinken aufweisen, die sich an Kanten der Öffnungen anlegen und Seitenwand-Kantenflächen der Seitenwände mit der Oberfläche der Leiterplatte in Kontakt halten.

Vorzugsweise werden zusätzlich von den Kontaktflächen der Seitenwände ausgehende Positionierstifte verwendet, die von dem Gehäuse abstehen und sich durch eine weitere Gruppe von Öffnungen in der Leiterplatte erstrecken, um das Gehäuse während und nach seiner Befestigung an der Leiterplatte genau zu positionieren und zu stabilisieren.

Wahlweise kann die Kontaktnaht zwischen den Seitenwand-Kantenflächen und der Leiterplattenoberfläche mit Kleber gedichtet werden.

Bei der ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bestehen das Schutzgehäuse und die Linse aus einer einteiligen optischen Kunststoffkonstruktion mit Seitenwänden, welche die Leiterplattenoberfläche berühren und von dieser abstehen, wobei die Seitenwände mit Seitenwand-Kantenflächen und Positionierstiften zur Abstützung und Aufhängung des Linsenelements über dem IC-Block und mit Entlüftungsöffnungen zum Abführen der von der Dichtungsmasse verdrängten Luft sowie mit Vorsprüngen zum Befestigen der Seitenwand-Kantenflächen des Kunststoffteils an der Leiterplattenoberfläche versehen sind, so daß das Kunststoffteil den Bereich, in dem der IC-Block auf der Leiterplatte angeordnet ist, umgibt und umhüllt.



Die Vorsprünge werden an der Vorderkante vorzugsweise mit Sperrklinken versehen, die so dimensioniert sind, daß sie sich durch die Öffnungen in der Leiterplatte erstrecken und an die gegenüberliegende Fläche der Leiterplatte anlegen können, um das Linsenelement in einem festen Abstand über der optisch aktiven Fläche des solcherart umhüllten IC-Blocks genau zu positionieren.

Bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform weist die Aufnahmeöffnung für das Linsenelement einen Sitz und am Umfang angeordnete Schnappverriegelungen zum Andrücken der ringförmigen Kante des Linsenelements auf. Im praktischen Einsatz wird das Gehäuse zuerst an der Leiterplatte befestigt, wahlweise mit einer Dichtungsmasse relativ niedriger Viskosität gefüllt und das Linsenelement dann einschnappend gegen den Sitz und gegebenenfalls in Kontakt mit der Dichtungsmasse verriegelt. Dabei kann das Linsenelement Dichtungsmasse durch die Entlüftungsöffnungen drücken. Die Dichtungsmasse trägt dazu bei, alle Bauteile in ihrer Stellung zu halten.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtdraufsicht auf einen an einer Stelle in einem Bereich einer Leiterplatte und innerhalb eines einteilig ausgebildeten lichtdurchlässigen Schutzgehäuses mit einem darin ausgebildeten Linsenelement befestigten IC-Block;

Fig. 2 eine perspektivische Explosionsansicht einer ersten Ausführungsform des in Fig. 1 dargestellten einteiligen Schutzgehäuses mit Leiterplatte und IC-Block;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform im zusammengebauten Zustand;





Fig. 4 einen senkrechten Querschnitt längs der Linien A-A in Fig. 3, der eine erste Ausführungsform der Befestigung des Schutzgehäuses an der Leiterplatte veranschaulicht;

Fig. 5 eine perspektivische Explosionsansicht einer zweiten Ausführungsform des in Fig. 1 dargestellten Schutzgehäuses mit Leiterplatte und IC-Block von vorn;

Fig. 6 eine perspektivische Explosionsansicht der zweiten Ausführungsform des in Fig. 1 dargestellten Schutzgehäuses mit Leiterplatte und IC-Block von hinten;

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der in Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsform im zusammengebauten Zustand;

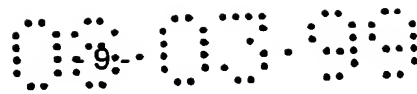
Fig. 8 einen senkrechten Querschnitt längs der Linien B-B in Fig. 7, der die Befestigung des einschnappenden Linsenelements an dem Schutzgehäuse und des Schutzgehäuses an der Leiterplatte veranschaulicht; und

Fig. 9 einen senkrechten Querschnitt längs der Linien C-C in Fig. 7.

Die Zeichnung ist nicht notwendigerweise maßstabsgerecht.

In der Zeichnung der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung zeigt Fig. 1 eine Draufsicht auf die Baugruppe 10 mit einer Leiterplatte 12, einem IC-Block 14 und einem einteilig ausgebildeten lichtdurchlässigen Schutzgehäuse 15 mit einer Linse. Fig. 1 soll allgemein die Anordnung sämtlicher Elemente aller bevorzugten Ausführungsformen zueinander im zusammengebauten Zustand veranschaulichen, wird aber im folgenden der Einfachheit halber an Hand der in Fig. 2 – 4 gezeigten ersten Ausführungsform beschrieben.

Fig. 2 zeigt die Baugruppe 10 mit dem einteilig ausgebildeten Gehäuse 15 mit einer Linse in einer Stellung, in der das Gehäuse über dem Bereich 17 aufgehängt ist und diesen umhüllt. Wie der Querschnitt in Fig. 4 zeigt, werden die bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

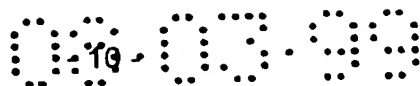


rungsformen des Gehäuses 15 kastenartig aus einem lichtdurchlässigen Kunststoff mit einem Linsenelement 20 in der Deckwandung 22 geformt. Im zusammengebauten Zustand fokussiert das Linsenelement 20, wie in Fig. 3 und 4 gezeigt, ein Bild auf die Bildaufnahme­fläche 24 des IC-Blocks 14. Wie in dem eingangs erwähnten Patent US-A-5 037 198 beschrieben, kann die Bildaufnahme­fläche 24 ein oder mehr lichtempfindliche mikroelektronische Schaltelemente aufweisen.

Die in Fig. 1 gezeigte Leiterplatte 12 kann aus einer dünnen Keramik- oder Glasfaserplatte mit einer Anzahl aufgedampfter oder gedruckter Leiterbahnen 16 bestehen, die mit einem beliebigen geeigneten Verfahren, wie zum Beispiel Dickfilm­beschichtung einer Leiterplatte aus Keramik oder Ätzen einer Leiterplatte aus Glasfaser, auf die Leiterplatte 12 aufgebracht werden können. Die Leiterbahnen 16 können an diskreten elektronischen Bauteilen 18 befestigt werden, die entweder auf eine keramische Leiterplatte aufgedampft und, wie aus der Herstellung von Hybrid­schaltungen bekannt, getrimmt werden oder diskrete Bauteile darstellen können, die mit Leitungsdrähten versehen sind, welche, wie aus der Bestückung von Leiterplat­ten mit diskreten Bauteilen bekannt, durch Ultraschallschweißung oder Lötung an den Anschlußflächen der Leiterbahnen 16 befestigt werden.

Die Leiterbahnen 16 erstrecken sich in den in Fig. 2 im Umriß gezeigten Bereich 17 und enden dort. Um den Bereich 17 erstreckt sich die "Stellfläche" für die Seitenwand-Kantenflächen 27 der Seitenwände 26 des Gehäuses 15. In dem Gehäuse 15 sind zwei Vorsprünge 28 und 30 ausgebildet, deren konisch verjüngte vordere Enden mit Kerben und Schultern zum Einsetzen in die in der Leiterplatte 12 ausgebildeten Öffnungen 32 und 34 versehen sind.

Der IC-Block 14 ist mit einer Anzahl von Stecker-Anschlußflächen 36 versehen, die auf beiden Seiten der Bildaufnahme­fläche 24 angeordnet sind und über Leitungsdrähte 38 mit an den Enden der Leiterbahnen 16 im Bereich 17 ausgebildeten miniaturisierten Klemmen-Anschlußflächen 40 verbunden werden können. Als Leitungsdrähte 38 können natürlich beliebige geeignete elektrische Leiter verwendet werden, die nach einem beliebigen geeigneten Verfahren mit den Klemmen-

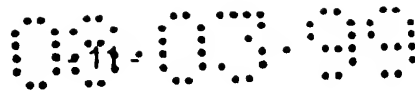


Anschlußflächen 40 und den Stecker-Anschlußflächen 36 verbunden werden können. So können als Leiterbahnen 38 beispielsweise ultraschallgeschweißte Drähte oder gelötete filmgebonderte (automatisch gegurtete) Leitungen verwendet werden.

Die andere Fläche 25 des IC-Blocks 14 wird vorzugsweise an einer vorgegebenen Stelle im Bereich 17 durch Aufbringen eines Klebertupfens mit vernachlässigbar geringer Dicke mit der Fläche 13 der Leiterplatte 12 verklebt. Alternative Verfahren zum Befestigen des Blocks 14 an der Leiterplatte 12, beispielsweise in einer in der Leiterplatte 12 ausgebildeten Öffnung, werden in dem eingangs erwähnten Patent US-A-4 054 938 beschrieben.

Das mit einer Linse versehene einteilige Gehäuse 15 ist so ausgebildet, daß das konvexe Linsenelement 20 über dessen Deckwandung 22 ragt. Die Höhe der Seitenwände 26 und die Form des Linsenelements 22 werden je nach Dicke und Positionierung des montierten IC-Blocks 14 so gewählt, daß ein Bild auf die lichtempfindliche Oberfläche 24 fokussiert wird. Erfindungsgemäß ersetzt das mit einer Linse versehene lichtdurchlässige einteilige Gehäuse 15 die in dem eingangs erwähnten Patent US-A-4 843 036 beschriebene Verkapselung und Begrenzung. Ausführung und Arbeitsweise des mit einer Linse versehenen einteiligen Gehäuses 15 werden im folgenden an Hand der in Fig. 3 – 6 dargestellten bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

Fig. 3 und 4 zeigen eine perspektivische Ansicht im zusammengebauten Zustand und einen seitlichen Querschnitt der ersten Ausführungsform der Befestigung des mit einer Linse versehenen einteiligen Gehäuses 15 durch Einsetzen der Vorsprünge 28 und 30 in die Öffnungen 32 und 34 der Leiterplatte 12, um die Seitenwand-Kantenflächen 27 an der Leiterbahnfläche 13 zur Anlage zu bringen. Die Befestigung wird durch Einsetzen der Positionierstifte 21 und 23 in die Aufnahmeöffnungen 31 und 33 erleichtert und verstärkt. Die Stifte 21, 23 sind etwas länger als die Vorsprünge 28, 30. Da die Stifte 21, 23 in die Öffnungen 31, 33 eingeführt werden müssen, bevor die Vorsprünge 28, 30 in die Öffnungen 32, 34 eingesetzt und verriegelt werden können, dienen sie bei der manuellen oder automatischen Bestückung

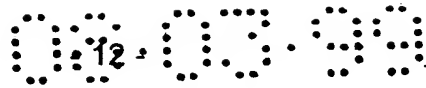


als Bezugspunkte. Die durch Einsetzen der Stifte 21, 23 und der Vorsprünge 28, 30 in die entsprechenden Öffnungen 31, 33 und 32, 34 hergestellte Vierpunktbefestigung stabilisiert die Bestückung und verhindert ein unbeabsichtigtes Lösen des mit einer Linse versehenen Gehäuses 15 bei späteren Handhabungs- und Fertigungsverfahren.

Die Vorsprünge 28 und 30 stehen von der Deckwandung 22 des mit einer Linse versehenen Gehäuses 15 ab und bilden flexible Schenkel, die sich mit konisch verjüngten Sperrklinken 22 und 44 an den Kanten an eine Fläche der Leiterplatte 12 anlegen, um das Gehäuse 15 in seiner Stellung zu verriegeln. Wie in Fig. 2 – 4 gezeigt, wird das Gehäuse 15 über dem Bereich 17 positioniert. Dabei werden die Vorsprünge 28 und 30 in die Öffnungen 32 und 34 gedrückt, bis die Sperrklinken 42 und 44 an den Kanten der Öffnungen 32 und 34 einschnappen. Wenn das Gehäuse 15 auf diese Weise befestigt worden ist, berühren die Seitenwand-Kantenflächen 27 die Leiterplatte 12 im Bereich 17. Infolgedessen wird das in der Deckwandung 22 ausgebildete Linsenelement 20 von den Seitenwänden 26 in einem vorgegebenen Abstand über der lichtempfindlichen Fläche 24 gehalten, so daß das von einem Bild abgestrahlte Licht von der Linse 20 auf die Fläche 24 fokussiert wird.

Zur Minimierung der Reflexion von Streulicht durch die Seitenwände 26 auf die Fläche 24 können die Seitenwände 26 innen oder außen oder innen und außen mit einer lichtundurchlässigen Beschichtung oder Lackierung versehen werden.

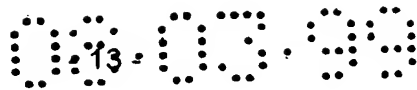
Fig. 5 – 9 zeigen Ansichten einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei der ein diskretes Linsenelement 120 als getrenntes Teil ausgeführt ist, das an einem Gehäuse 115 befestigt werden soll. Bei dieser Ausführungsform wird das Gehäuse 115 vorzugsweise aus einem lichtundurchlässigen Kunststoff geformt, der verhindert, daß Streulicht unbeabsichtigt durch die Seitenwände 26 auf die lichtempfindliche Fläche 24 gelenkt wird. Das mittig angeordnete diskrete Linsenelement 120 ist mit einer ringförmigen Kante 121 versehen, die sich an einen in einer Linsenfassung 122 ausgebildeten und die Linsenöffnung 130 in der Deckwandung 22 umgebenden Ringsitz 128 anlegt. Die Fassung 122 ist mit zwei flexiblen Verriegelungen 124 und



126 versehen, welche die Kante 121 gegen den Sitz 128 drücken und Öffnungen 132 und 134 (in Fig. 6 sichtbar) zugeordnet sind. Die Ausführung des Gehäuses 115 und dessen Befestigung an der Leiterplatte entsprechen im übrigen der ersten Ausführungsform.

Bei beiden Ausführungsformen werden die Seitenwand-Kantenflächen 27 von vier ebenen Flächen (in Fig. 6 sichtbar) gebildet, die in den vier im Umriß gezeigten, den Bereich 17 (siehe Fig. 2) umgebenden "Stellflächen" 27' an der Leiterplattenfläche 13 anliegen. Wenn eine stärkere Befestigung gewünscht wird, kann in den von den Seitenwand-Kantenflächen 27 berührten Stellflächen 27' um den Bereich 17 auf der Fläche 13 der Leiterplatte 12 ein Kleber aufgebracht werden. Im zusammengebauten Zustand (siehe Fig. 3 und 7) wird der Kleber in den Stellflächen der Seitenwand-Kantenflächen 27 und um die Öffnungen 32, 34 sowie die Stiftaufnahmenöffnungen 31, 33 von den Seitenwand-Kantenflächen 27 zusammengedrückt und herausgepreßt. Zur Vereinfachung der Fertigung kann der Kleber stattdessen als Kehlnaht 54 am Umfang der Seitenwand 26 auf die Fläche 13 aufgetragen werden, wie beispielsweise in Fig. 4 und 9 gezeigt.

Die Erfindung sieht vor, daß die durch die oben beschriebene Konfiguration der Vorsprünge 28, 30 und Positionierstifte 21, 23 gebildete Einschnappbefestigung der Gehäuse 15, 115 für die meisten Anwendungsfälle mit oder ohne Kleber ausreicht, das Gehäuse 15 in seiner Stellung zu halten. Bei einer weiteren, ebenfalls in Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsform der Befestigung kann der Raum 50 in den Gehäusen 15, 115 jedoch ganz oder teilweise mit einem transparenten, mit ultraviolettem Licht härtbaren Material, beispielsweise dem von NORLAND Products, Inc. als "NORLAND 63" angebotenen dielektrischen Polymer oder einem anderen geeigneten, lichtdurchlässigen und farblosen Epoxidharz, gefüllt werden. Die zusätzliche Verkapselung 52 trägt zur weiteren Stabilisierung der Befestigung des Blocks 14, der Drähte 38 und der Gehäuse 15, 115 sowie des diskreten Linsenelements 120 bei, weil diese Teile dann aneinander haften.

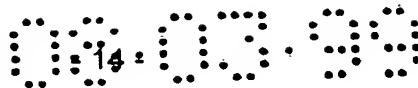


In der Praxis wird das relativ zähflüssige Polymer in einer Masse über dem IC-Block 14 aufgebracht oder in den Raum 50 gefüllt und, wie in Fig. 7 und 8 gezeigt, von dem darüber eingesetzten Kunststoffgehäuse 115 zusammengedrückt werden. Dabei ist Sorgfalt geboten, um die Bildung von Blasen oder Lücken im Lichtweg zwischen der Linse 20, 120 und der lichtempfindlichen Fläche 24 zu vermeiden.

Aus den dargestellten Ausführungsformen ist ferner ersichtlich, daß durch zwei erste einander gegenüberliegende Seitenwände 26 Entlüftungsöffnungen 46 und durch die anderen beiden einander gegenüberliegenden Seitenwände 26 Entlüftungsöffnungen 48 geschnitten sind. Durch diese Öffnungen kann eingeschlossene Luft mit einem Teil der Verkapselung 52 entweichen. Dadurch werden die Entlüftungsöffnungen, wie beispielsweise in Fig. 7 und 8 gezeigt, verschlossen. Bei der zweiten Ausführungsform kann ein Teil der Verkapselung auch in die Öffnungen 132 und 134 für die Verriegelungen eindringen und einen Teil der Linsenelementkante 121 berühren. Statt der in der Zeichnung gezeigten Entlüftungsöffnungen 46 und 48 können natürlich auch massive Seitenwände verwendet werden, die den Innenraum 50 dicht verschließen.

Die Verwendung des starren, abgestützten, in dem Gehäuse 15 ausgebildeten Linsenelements 20 oder des einschnappend in dem Gehäuse 115 befestigten getrennten Linsenelements 120 erleichtert die Fertigung und erhöht die Produktion von Schaltungsbaugruppen mit einem einwandfrei fokussierten Linsenelement.

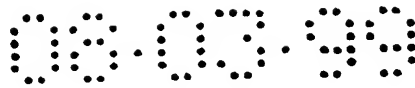
Die Erfindung schafft somit eine Vielzahl von Ausführungsformen zur Befestigung der Gehäuse 15, 115 an der Leiterplatte 12, die einen unmittelbar auf oder in der Leiterplatte angeordneten und mit einem Linsenelement zum Fokussieren eines Bildes auf seine lichtempfindliche Fläche versehenen optisch aktiven IC-Block umhüllen und gegenüber den bekannten Vorrichtungen erhebliche Verbesserungen und Vorteile bieten. Die hier beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen sollen lediglich die Grundgedanken der Erfindung veranschaulichen und nicht auf die spezifische Form des Gehäuses oder die Anzahl und Konfiguration der Befestigungsmechanismen begrenzt sein.



In der Zeichnung sind die Linsenelemente in der Deckwandung 22 des Gehäuses 15, 115 angeordnet. Stattdessen können die Linse und geeignete optische Lichtführungen oder Linsenelemente jedoch auch so angeordnet werden, daß das Linsenelement auf eine Seitenwand 26 gerichtet ist, um das Licht im rechten Winkel auf die lichtempfindliche Fläche 24 zu fokussieren.

Der IC-Block wurde hier als lichtempfindliches Halbleiterelement oder Anordnung von Halbleiter-Elementen beschrieben. Die Erfindung kann jedoch auch mit anderen miniaturisierten optisch aktiven Vorrichtungen, einschließlich LED- und anderer licht- und strahlungsemitterender Vorrichtungen, verwirklicht werden.

Die Erfindung ist natürlich nicht auf die hier dargestellten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen begrenzt, da sie dem Fachmann zahlreiche Modifikationen, Änderungen, Abwandlungen, Ersetzungen und Äquivalente nahelegt.



EPA 93 420 347.2

### Patentansprüche

1. Vorrichtung, die einen optisch aktiven IC-Block (14) mit integrierter Schaltung umhüllt und auf diesen oder von diesem Licht fokussiert, wobei der IC-Block in einem Bereich (17) einer Hauptfläche einer Leiterplatte angeordnet ist, welche Leiterbahnen (16) aufweist und mit verschalteten Komponenten bestückt ist, und der optisch aktive IC-Block mit den Leiterbahnen verbunden ist, und wobei die Leiterplatte eine Vielzahl von neben dem IC-Block angeordneten Öffnungen (32, 34) aufweist; die Vorrichtung umfaßt folgende Komponenten:

- eine Linse (20);
- ein Gehäuse (15), das den im Bereich (17) angeordneten IC-Block (14) umhüllt und in einer seiner Wände die Linse (20) zu deren Fokussierung auf das optisch aktive IC-Element des Blocks aufnimmt, wobei das Gehäuse Seitenwände (26) und eine Deckwandung (22) aufweist; und
- Mittel (28, 30), welche mit den Öffnungen (32, 34) zusammenwirken und die Seitenwände (26) des Gehäuses getrennt vom IC-Block mit der Leiterplatte verbinden, wobei die verschalteten Komponenten (18) außerhalb des Gehäuses liegen;

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das Gehäuse (15) getrennt vom optisch aktiven IC-Block als einteilige Kunststoffkonstruktion ausgebildet und die Linse (20) in der Deckwandung (22) angeordnet ist, wobei sich die Seitenwände (26) bis an Seitenwand-Kantenflächen erstrecken, die mit der einen Hauptfläche der Leiterplatte (12) in Berührung sind, und wobei die Seitenwände (26) die Deckwandung (22) mit der über dem IC-Block (14) liegenden Linse (20) stützen, die mit dem optisch aktiven IC-Element des Blocks fokussiert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse folgende Komponenten aufweist:
  - ein diskretes Linsenelement (120) mit einer ringförmigen Kante (121) und einer optischen Linse; und





- ein diskretes Stützgehäuse (115) mit den Seitenwand-Befestigungsmitteln und einer um eine Öffnung in einer Wandung herum ausgebildeten Linsenfassung (128) für die Aufnahme und Halterung der Linse nach Befestigung der Seitenwände (26) auf der Leiterplatte.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Linsenfassung folgende Komponenten aufweist:
- einen Ringsitz (128) zum Aufnehmen der ringförmigen Kante (121); und
  - Verriegelungsmittel (124, 126), welche die ringförmige Kante gegen den Ringsitz drücken.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (26) des Gehäuses mit Seitenwand-Kantenflächen (27) versehen sind und die Befestigungsmittel folgende Komponenten aufweisen:
- eine Vielzahl von Vorsprüngen (28, 30), welche von den Seitenwänden des Gehäuses abstehen, und eine entsprechende Vielzahl der Öffnungen (32, 34) in der Leiterplatte, wobei die Vorsprünge (28, 30) Sperrklinken (42, 44) aufweisen, die so ausgebildet sind, daß sie in die Öffnungen eingreifen und die Seitenwand-Kantenflächen (27) mit der Leiterplattenoberfläche (12) in Kontakt halten.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel folgende Komponenten aufweisen:
- eine Vielzahl von Positionierstiften (21, 23), welche von den Seitenwand-Kantenflächen (27) des Gehäuses abstehen; und
  - eine entsprechende Vielzahl von Öffnungen (31, 33), die sich durch die Leiterplatte hindurch erstrecken, in einer Anordnung, welche so ausgelegt ist, daß diese die Vielzahl der Positionierstifte (21, 23) aufnehmen.

08.03.99

EPA 93 420 347.2

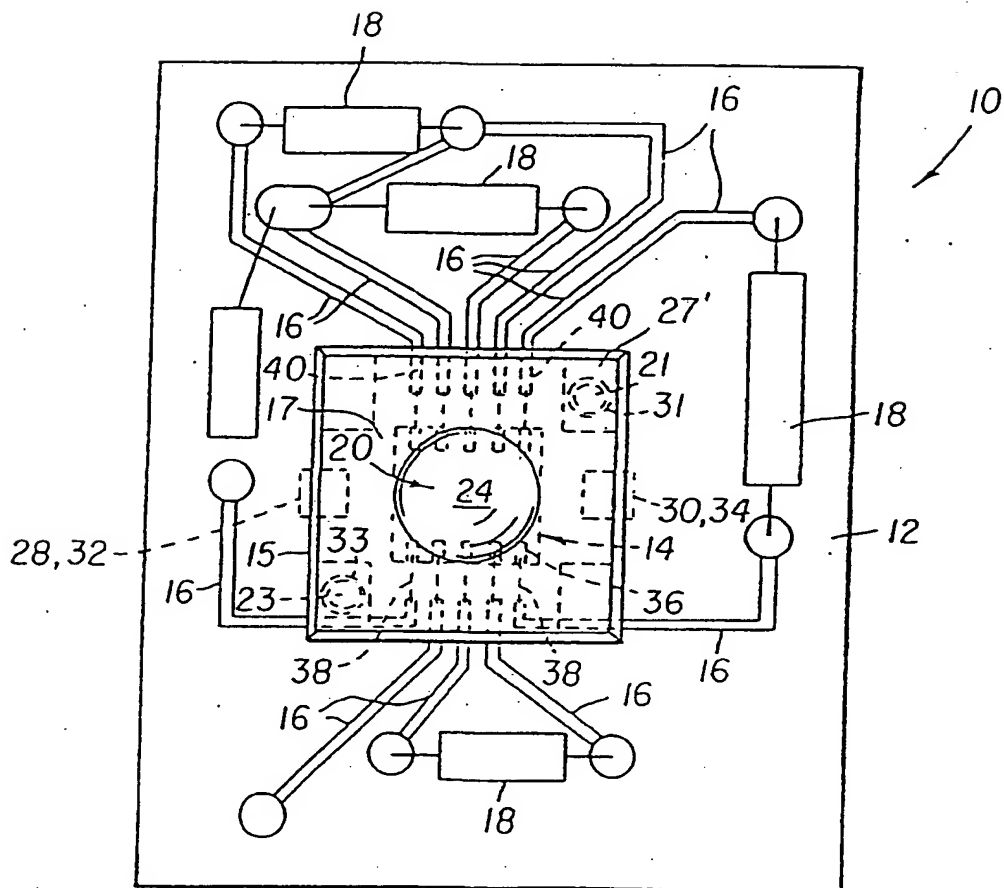


FIG. 1

08.03.99

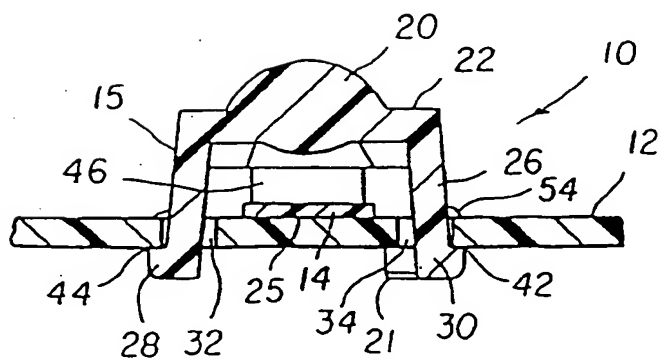
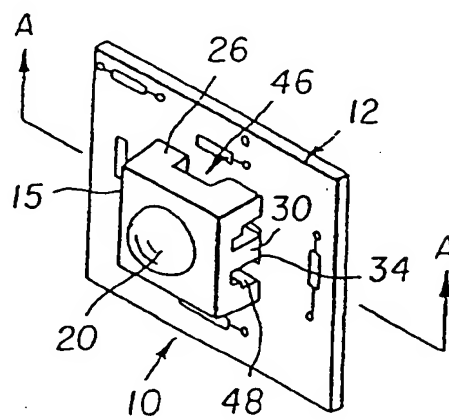
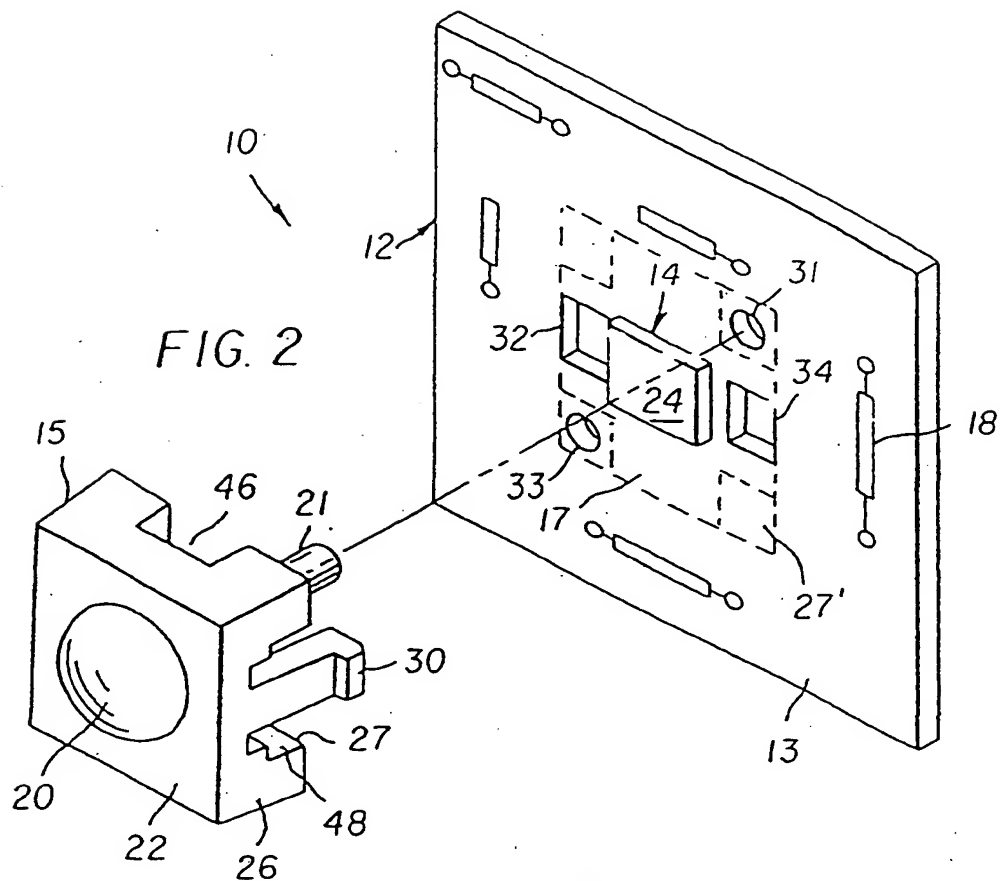


FIG. 5



08.03.99

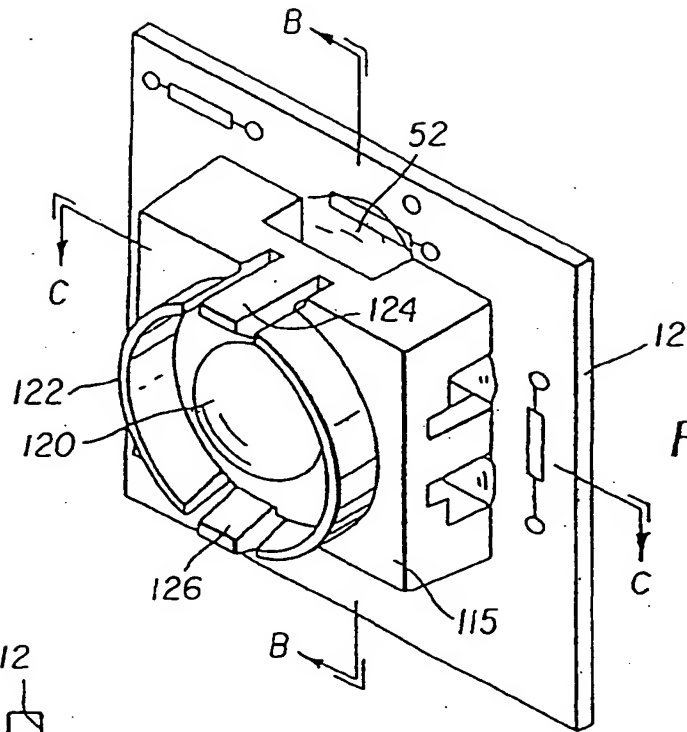


FIG. 7

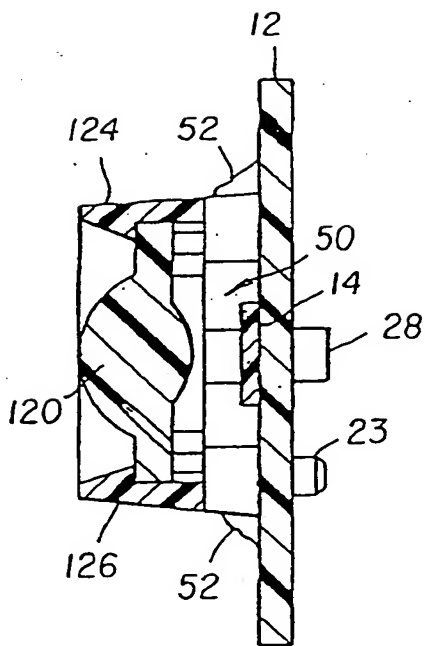


FIG. 8

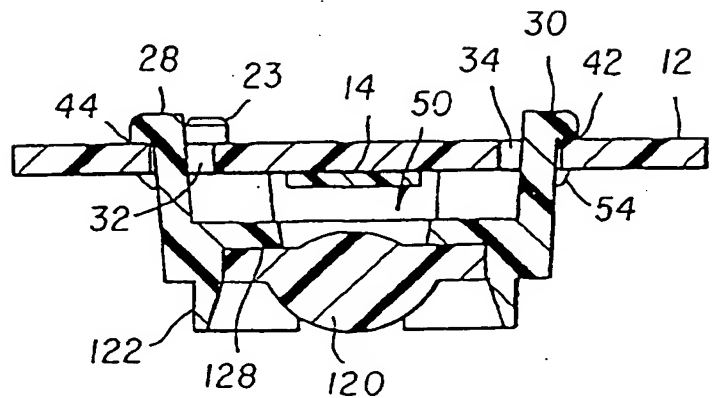


FIG. 9

